

Ekstrem Koşullar, Kesin Sonuçlar

# Sıcak Haddehanede Hassas Kenar Takibi

SpechtLab Stereoskopik Genişlik Ölçüm  
Sistemi ile %100 Temassız Boyutsal Kontrol



# Zorluk: 1000°C'de Üretim Gerçekleri



## Optik Yanılgı

Z-ekseninde 25 m/s hıza kadar ilerleyen malzemenin rolde sekmesi ve dalgalanması, tek kameralı sistemlerde perspektif hatasına (sanal genişleme) neden olur.



## Çevresel Körlük

1000°C üzerindeki akkor halindeki metalin kendi termal ışınması (self-emittance), standart arkadan aydınlatma sistemlerini yutarak körleştirir.



## Donanım Yıpranması

Aşırı ortam ısısı, yoğun toz, su buharı ve sürekli vibrasyon, standart endüstriyel sensörleri kısa sürede tahrip eder.

# SpechtLab Çözüm Felsefesi

Sistem %100 **Temassız** ve **Malzeme Yapısından Bağımsız**  
(parlak, mat veya 1000°C kızgın yüzey) çalışır.

Stereo  
Vision  
Optik

+

Çizgisel  
(Line-Scan)  
Tarama

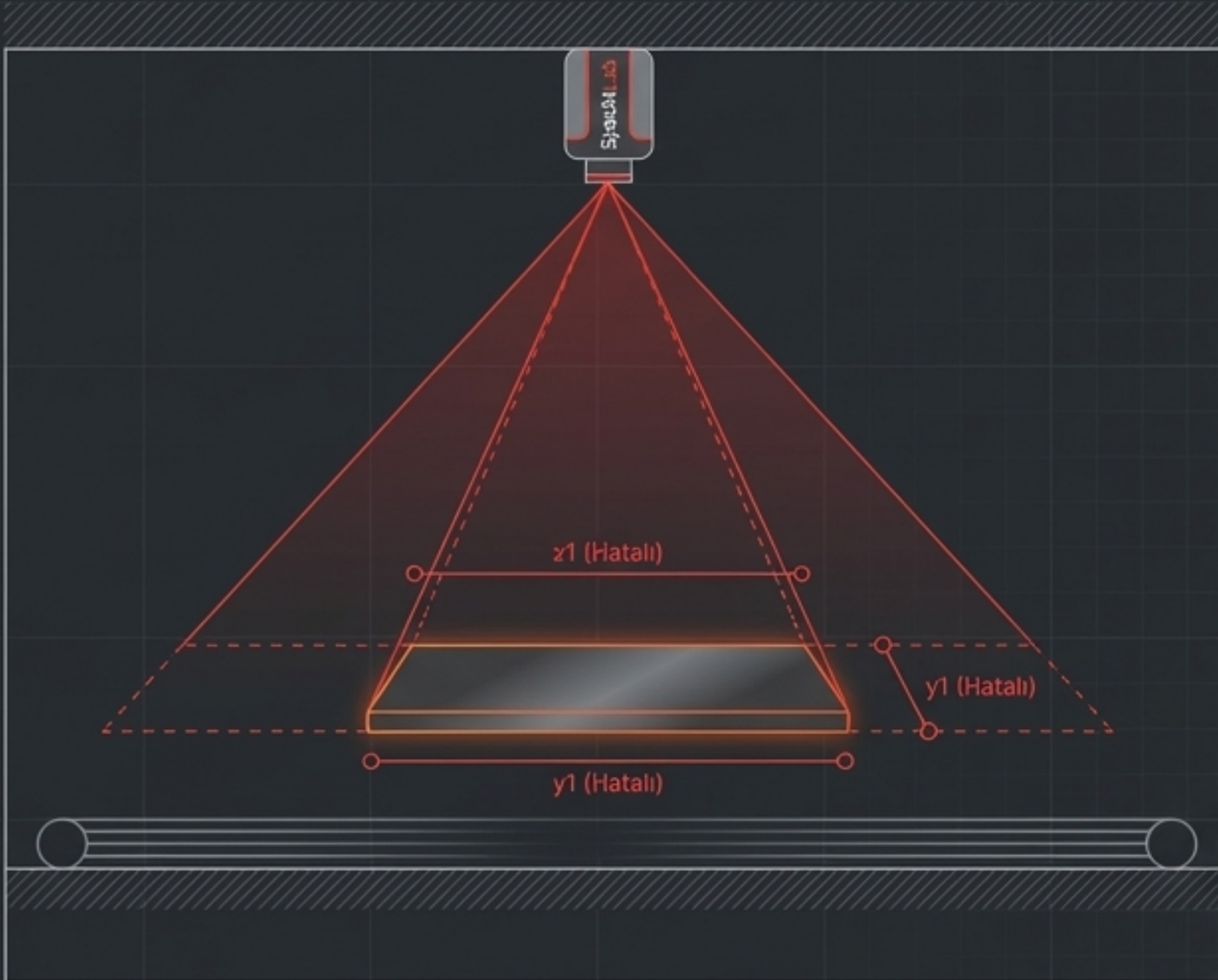
+

Termal  
Akıllı  
Algoritma

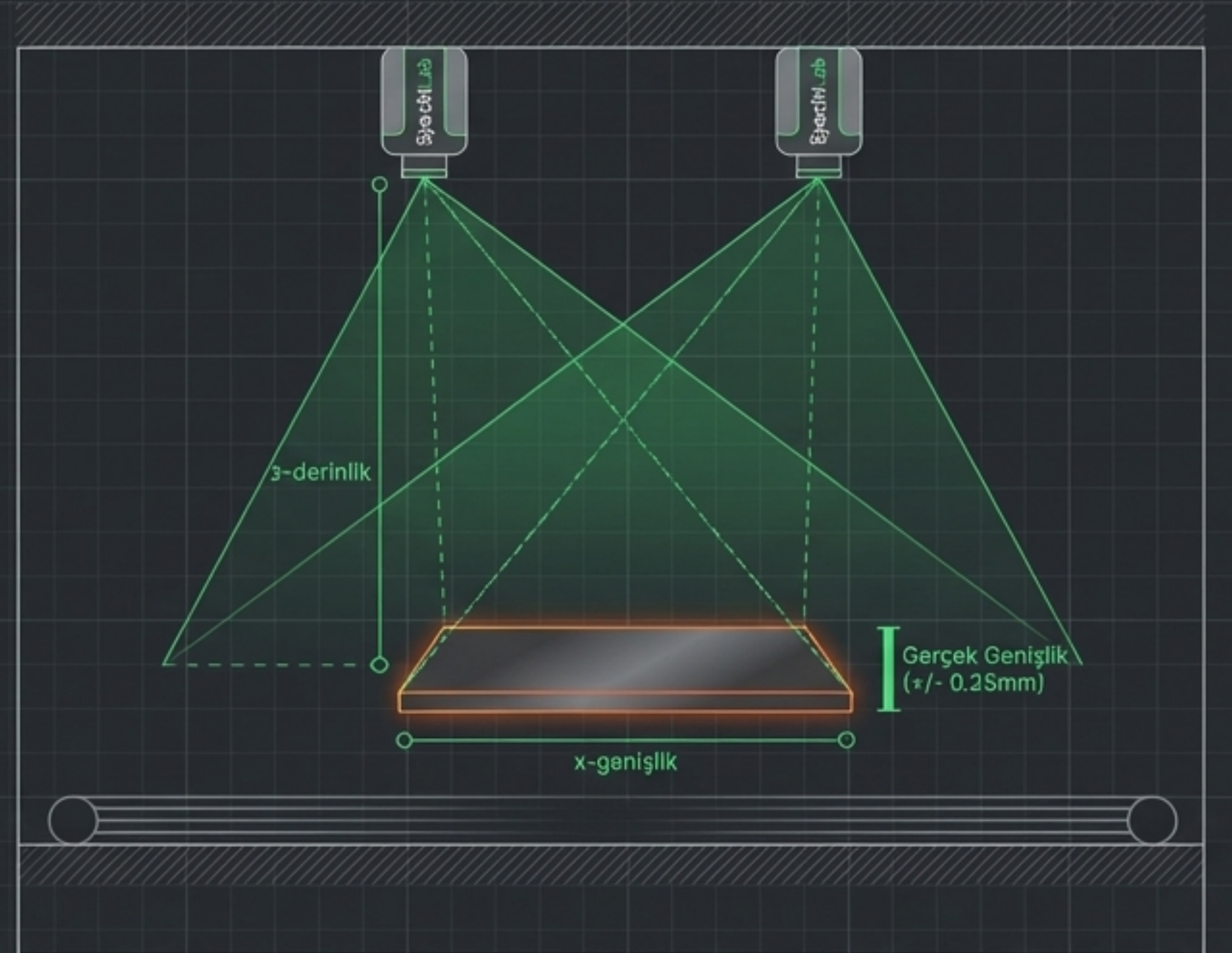
=

**Milimetrik  
Hassasiyet**

# Optik Katman: Perspektif Hatasının Çözümü

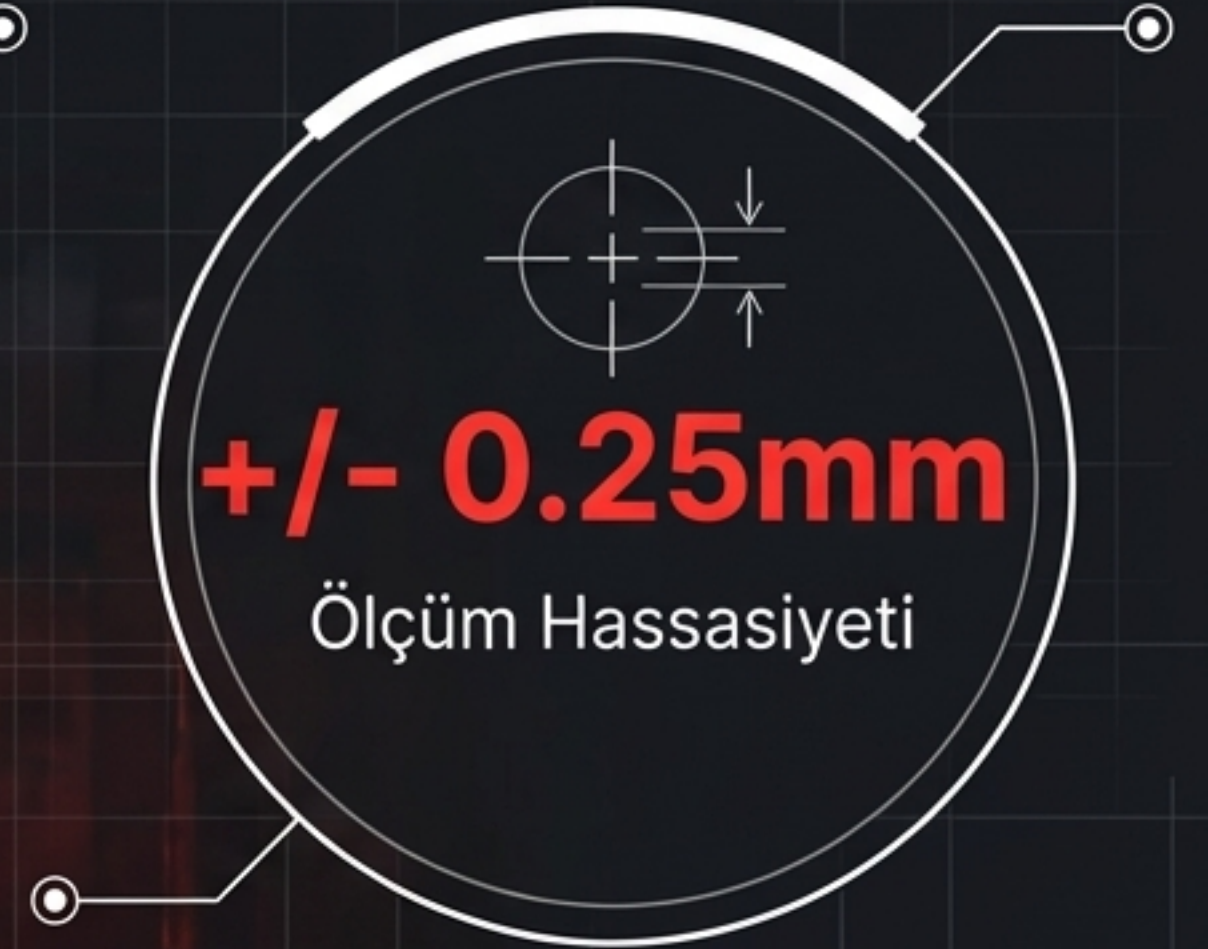


**Geleneksel:** Tek kamera, hattan yukarı kalkan malzemenin yüksekliğini hatalı genişleme olarak algılar.



**SpechtLab:** İki kameradan oluşan stereoskopik donanım; derinliği ve sekme etkisini eşzamanlı hesaplar. Malzemenin kalınlığından ve hareketinden bağımsız, mikron düzeyinde ( $\pm/- 0.25\text{mm}$ ) gerçek genişliği izole eder.

# Performans Katmanı: Yüksek Hızlı Çizgisel Tarama



Alan taramalı (area-scan) sistemlerin aksine, Çizgisel (Line-scan) mimari kör noktaları ortadan kaldırır. Anlık, kesintisiz veri akışı ile mikron düzeyinde tekrarlanabilirlik sağlar.

# Aydınlatma Stratejisi: Durumsal Adaptasyon

## Soğuk Hatlar

Senkronize BL-Serisi Backlight (Arkadan Aydınlatma) kullanımı.

Ortam ışığı parazitleri bastırılır, yüksek kontrast ile kusursuz kenar keskinliği elde edilir.



## Sıcak Haddemeleme (Zeka Göstergesi)

Backlight ünitesi tamamen devre dışı bırakılır.

## Sıcak Haddemeleme (Zeka Göstergesi)

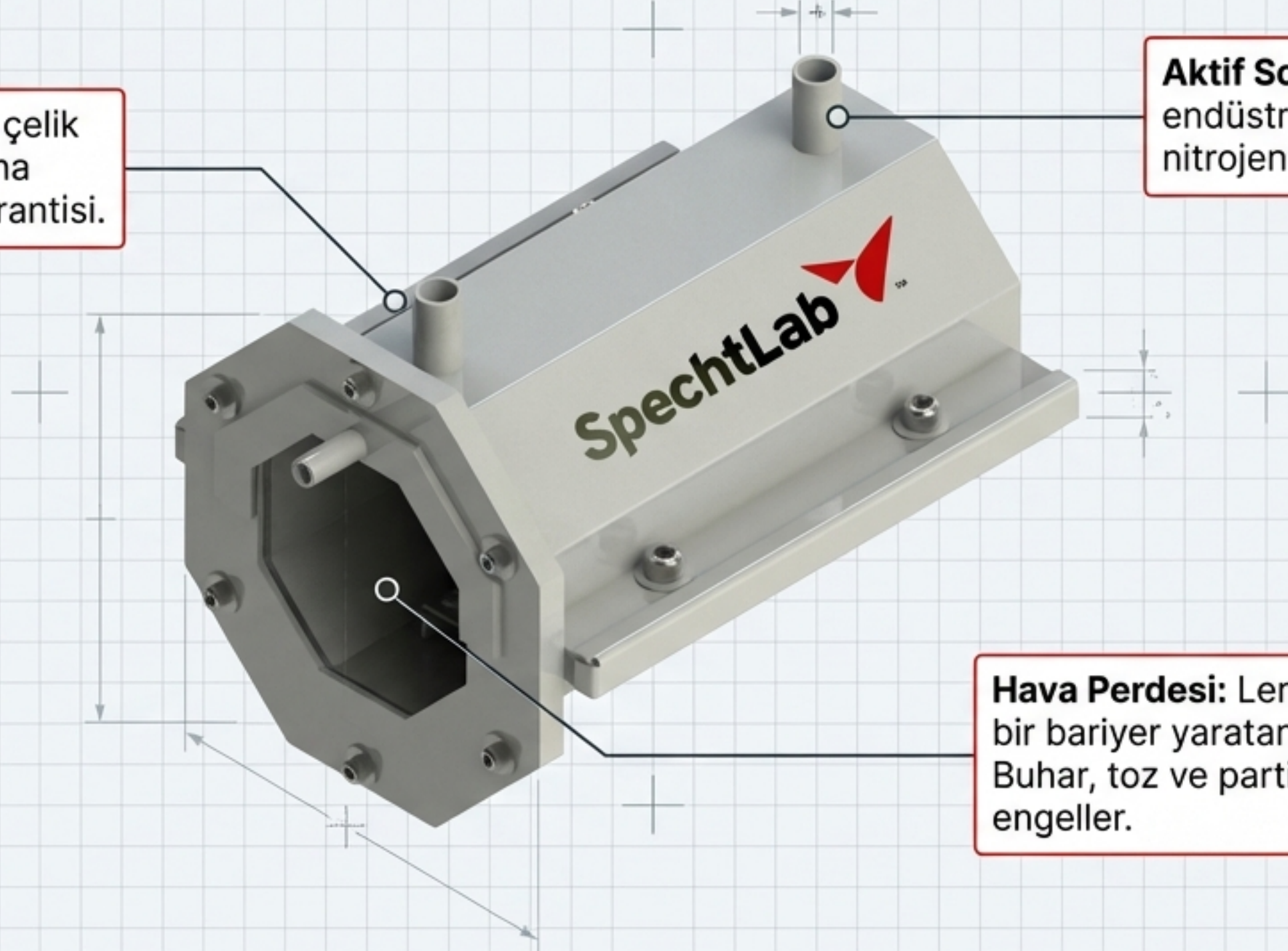
Backlight ünitesi tamamen devre dışı bırakılır. Sistem, akkor halindeki malzemenin kendi Termal Işımasını (Self-emittance) referans alır. Aşırı parlaklık kirliliğe değil, ölçüm avantajına dönüştürülür.



# Endüstriyel Gövde: Cehennemde Hayatta Kalmak

SpechtLab LC Serisi Sıvı Soğutmalı Muhafaza (IP65)

**Termal Kalkan:** Paslanmaz çelik zırh. 400°C ortam sıcaklığına kadar kesintisiz çalışma garantisi.



**Aktif Soğutma:** Entegre endüstriyel su (10lt/dk debi) ve nitrojen gazı soğutma kanalları.

**Hava Perdesi:** Lenslerin önünde sürekli bir bariyer yaratan Air Curtain sistemi. Buhar, toz ve partikül yapışmasını %100 engeller.

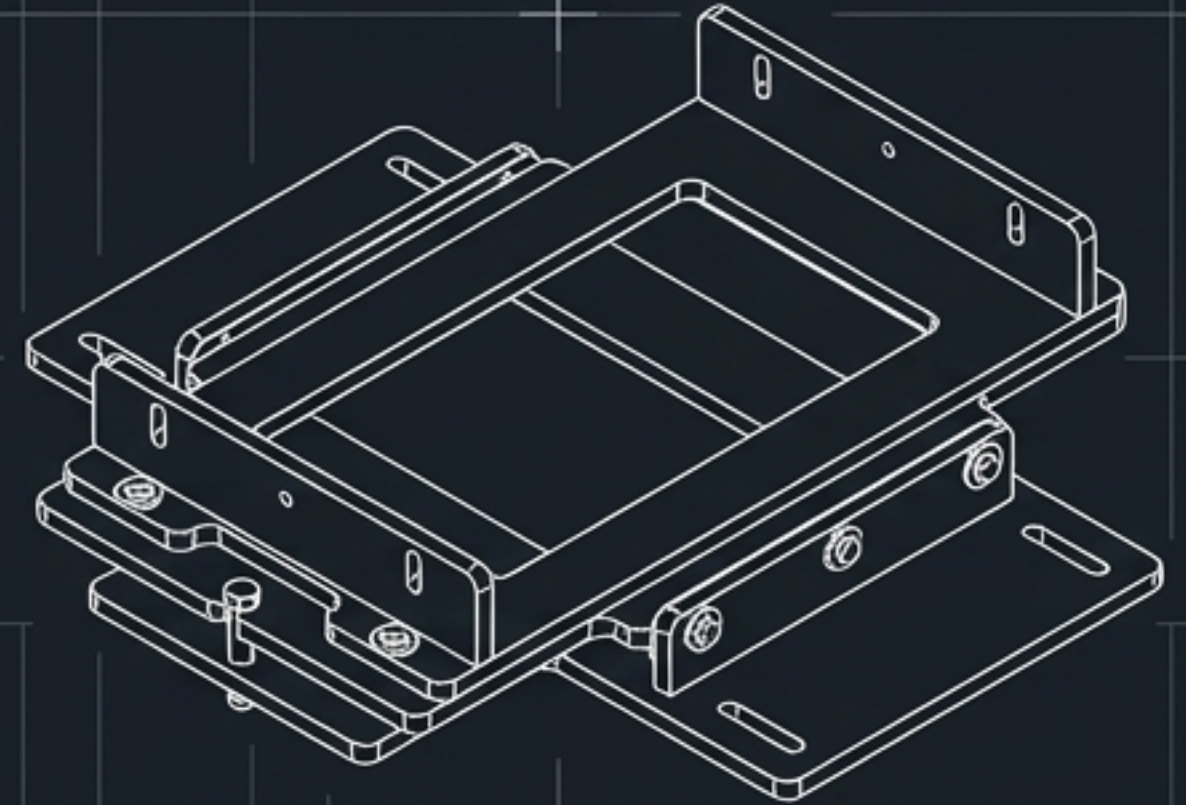
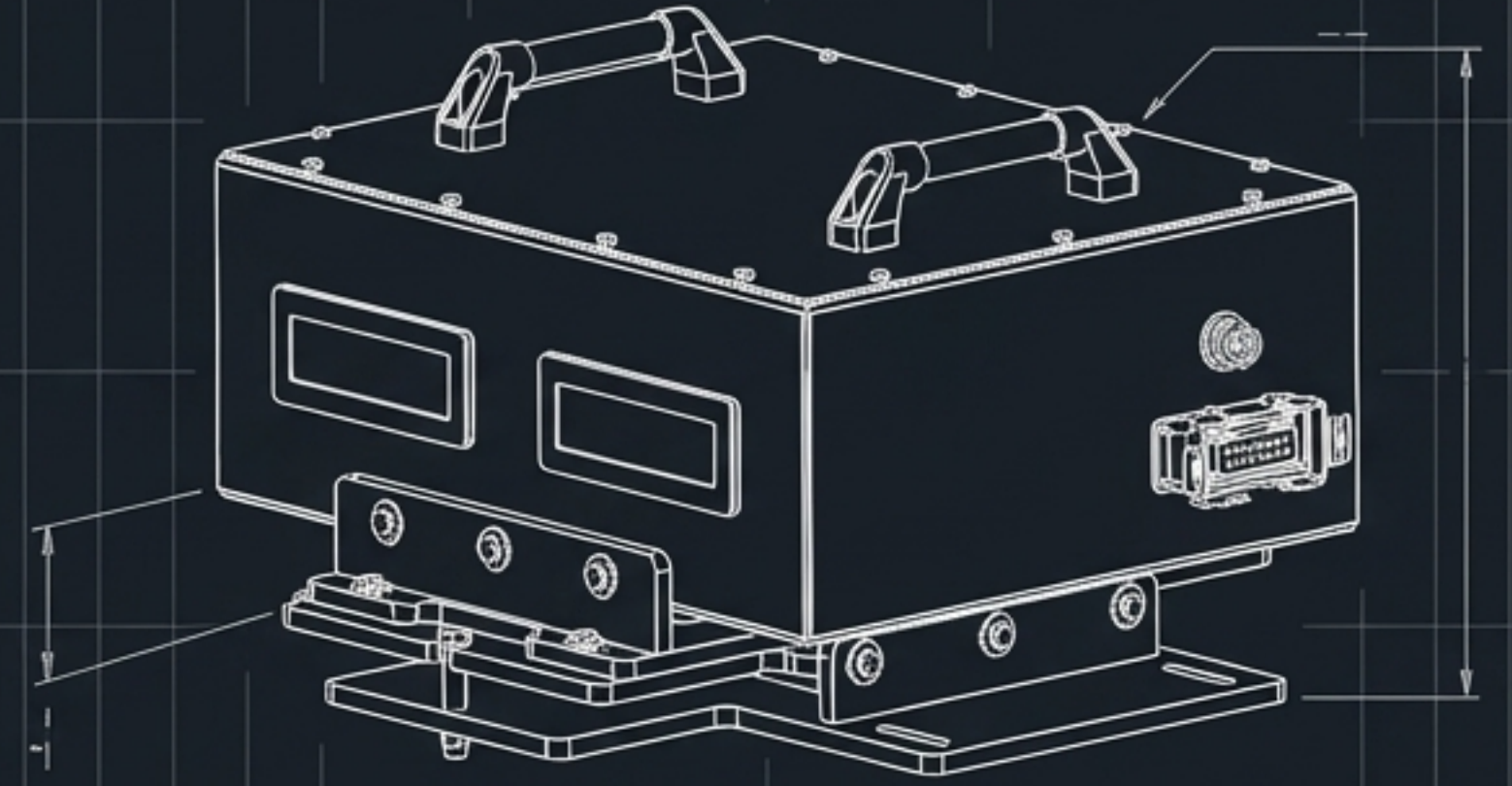
# Mekanik Stabilite: Milimetrik Kalibrasyon

Fabrika ortamındaki devasa köprü vibrasyonları ve montaj toleransları, Üç Serbestlik Dereceli Braket ile elimine edilir.

**Roll (Yuvarlanma):**  
Yüzey paralelliği ayarı.

**Yaw (Sapma):**  
Hat akış açısı hizalaması.

**Pitch (Yunuslama):**  
Kameranın Z-ekseni dikey kalibrasyonu.



**Takeaway: Kurulum sonrası sarsıntılara karşı tam stabilizasyon ve sıfır köprü hatası.**

# Veri Analizi: Gerçek Zamanlı SpechtLab GUI

**Anlık Genişlik Takibi:**  
Mikron seviyesinde anlık tolerans grafikleri.



**Merkez Hattı Sapması:**  
Centerline Deviation değerlerinin milisaniyelik izlenmesi.

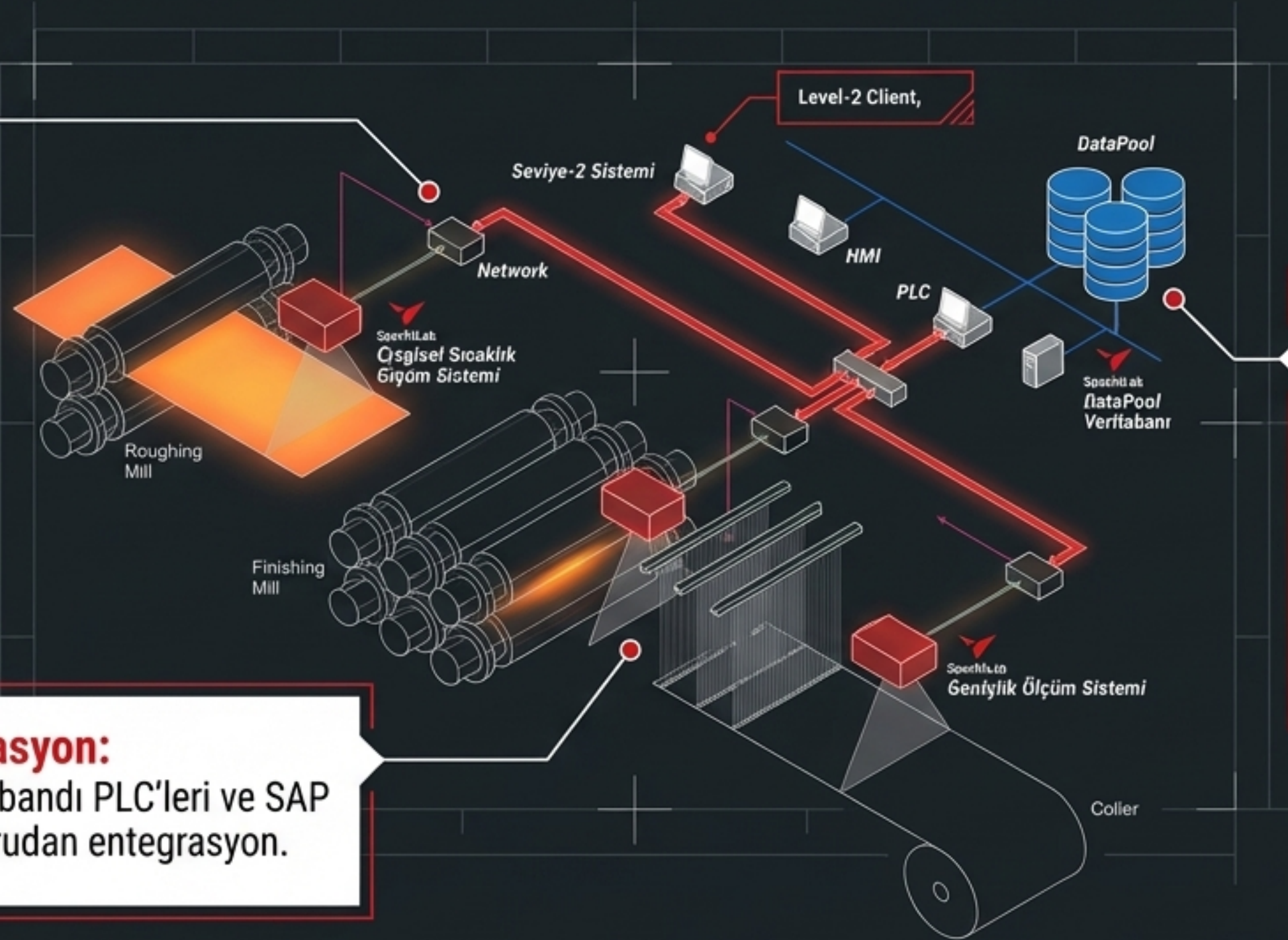
**Sistem Sağlığı:**  
Sensörlerin ve donanımın operasyonel durumunun (Healthy / No Fault) sürekli doğrulanması.

# Haberleşme & Endüstri 4.0: Uçtan Uca Entegrasyon

## Sensörden Seviye-2'ye (Level-2) Kesintisiz Veri Akışı.

### Protokol:

Ethernet / RS485  
üzerinden gecikmesiz  
haberleşme.



### Otomasyon:

Üretim bandı PLC'leri ve SAP  
ile doğrudan entegrasyon.

### DataPool™:

SpechtLab DataPool ile  
büyük veri analitiği.  
Tarihsel tolerans analizi,  
kalite kontrol  
raporlaması ve yapay  
zeka destekli kestirimci  
bakım.

# Sonuç: Operasyonel Verimlilik ve Fire Düşüşü

## In-Process (Süreç İçi) Müdahale

Malzeme henüz soğumadan, sıcak aşamadayken PLC'ye anlık genişlik ve merkez sapması verisi gönderilir.

## Post-Process (Geç Müdahale)

### İşletme Etkisi

Üretim toleransları anında optimize edilir.

### İşletme Etkisi

Hatalı kenar kesimlerinin önüne geçilir.

### İşletme Etkisi

Soğuk haddelemeye aktarılan hurda (fire) oranı dramatik şekilde düşürülür. Kenar hurda verimi artar.

